

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001271765
PUBLICATION DATE : 05-10-01

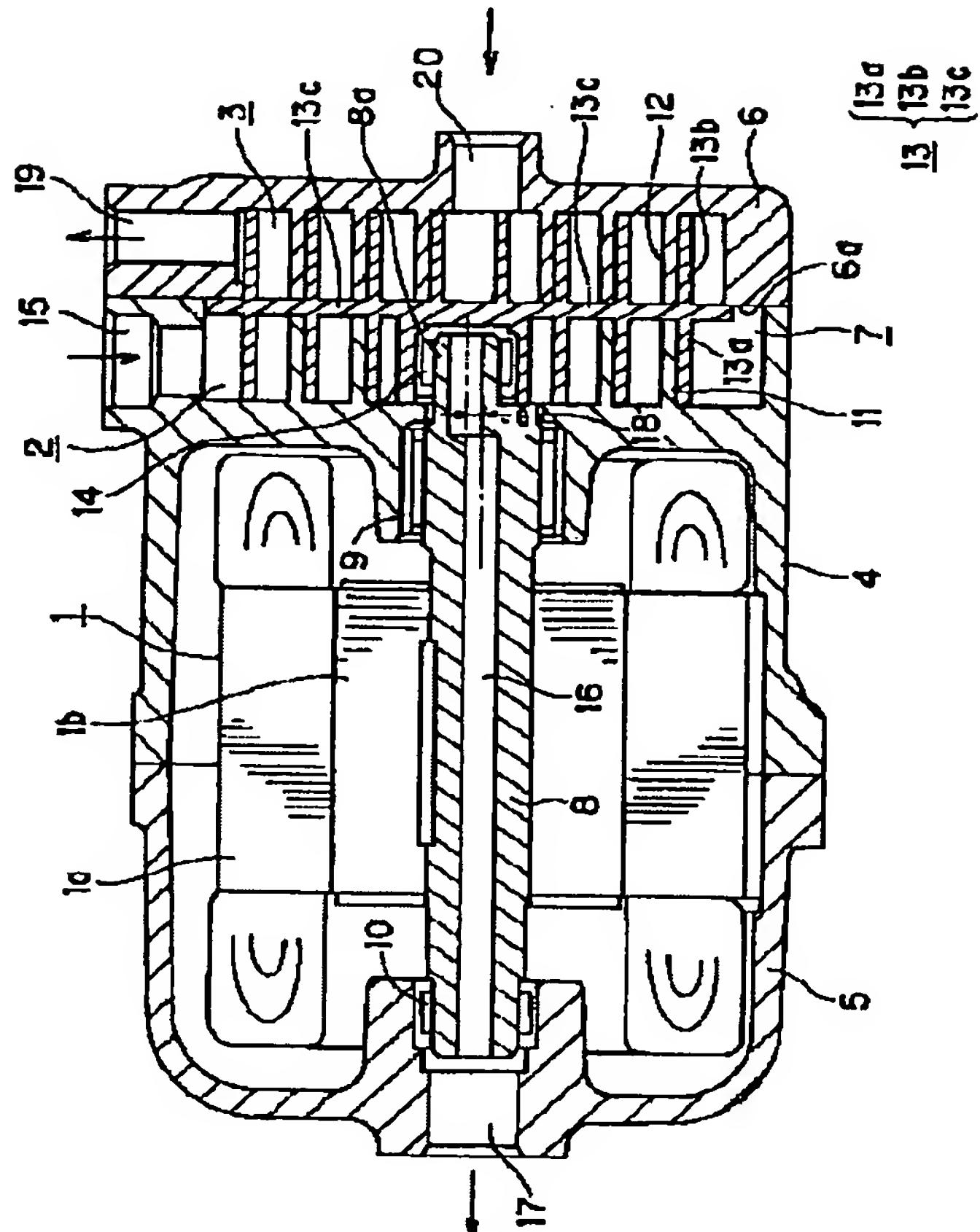
APPLICATION DATE : 29-03-00
APPLICATION NUMBER : 2000090808

APPLICANT : SEIKO INSTRUMENTS INC.

INVENTOR : ASAI JUNICHI

INT.CL. : E04C 18/02 E04C 23/00

TITLE : SCROLL TYPE FLUID MACHINE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a scroll type fluid machine capable of facilitating assembly in a compact size, wherein a compressor and an expander are integrated with each other.

SOLUTION: A turning scroll 13 is formed in such a way that a compression chamber side turning scroll 13a and an expansion chamber side turning scroll 13b are integrated with each other back to back each other in a turning scroll substrate 13c for separating a compression chamber 2 and an expansion chamber 3 from each other, the compression chamber 2 and the expansion chamber 3 are separated from each other by the turning scroll substrate 13c, the turning scroll 13 is turningly driven by a built-in motor 1, and thereby, gas in the compression chamber 2 is compressed as well as expanding gas in the expansion chamber 3.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定量偏心した偏心軸を有する駆動軸と、第1のフレームに配設した渦巻状の圧縮室側固定スクロールと、上記圧縮室側固定スクロールと対向させて第2のフレームに配設した渦巻状の膨張室側固定スクロールと、上記圧縮室側固定スクロールの渦巻の隙間に嵌め込まれた圧縮室側旋回スクロールおよび上記膨張室側固定スクロールの渦巻の隙間に嵌め込まれた膨張室側旋回スクロールを旋回スクロール基板の両面に互いに背中合わせに一体に形成してなり、上記旋回スクロール基板が上記第1のフレームと第2のフレームの間に形成される作動室を二つに仕切って上記圧縮室と膨張室とを形成し、かつ、上記偏心軸に回動自在に取り付けられて、上記駆動軸に対して偏心して旋回する旋回スクロールとを具備することを特徴とするスクロール式流体機械。

【請求項2】 上記駆動軸が第1のフレームまたは第2のフレームに内蔵されたモータの出力軸であることを特徴とする請求項1記載のスクロール式流体機械。

【請求項3】 モータが第1のフレームに内蔵され、圧縮室のガスが外周から中心に向けて圧縮されるようになっており、圧縮室により圧縮されたガスの少なくとも一部がモータおよびその軸受の隙間を通過するようになっていることを特徴とする請求項2記載のスクロール式流体機械。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、圧縮機と膨張機を組み合わせてなるスクロール式流体機械に関し、特に、自動車用燃料電池への酸素の供給用や空気膨張冷房装置に使用されるスクロール式流体機械に関する。

【0002】

【従来の技術】空気膨張冷房装置においては、図2に示すように、大気圧の空気を圧縮機101により圧縮して熱交換器102へ送って放熱し、この熱交換器102を通過した空気を膨張機103により大気圧まで膨張することにより温度を下げて、例えば、自動車の車室内へ送って空調する。

【0003】圧縮機と膨張機の動力Wを空気の圧力Pと体積Vの関係で表すと、図4のようになる。すなわち、圧縮機101の吸入行程でFからA、圧縮行程でAからB、吐出行程でBからEとなり、圧縮機の動力はFABEで囲まれた面積になる。一方、膨張機は、圧縮空気をEからCで吸入し、膨張行程でCからD、吐出行程でDからFとなり、ECDFで囲まれた面積に等しい仕事をすることになる。よって、図2のよう、圧縮機101の駆動軸104を膨張機103の駆動軸に直結すれば、外部から駆動軸104に加える動力は、図4のABCDで囲まれた動力Wで済むことになり、省エネルギーとな

る。

【0004】図3は、燃料電池への圧縮空気供給を説明した図で、圧縮機101から送られる圧縮空気の酸素と図示省略の水素発生装置から送られる水素とを燃料電池スタック105で反応させて発電し、水を排出する。図3の場合も、空気膨張冷房装置の場合と同様、使用済みの空気を膨張機を通して膨張させ、その際の膨張仕事を圧縮機の駆動に用いれば、図4のように、省エネルギーとなる。

【0005】従来、上記の圧縮機101と膨張機103とを同期運転するには、圧縮機101の駆動軸と膨張機103の駆動軸とをカップリング等で接続していたので、駆動軸を圧縮機や膨張機の外部に突出させ、カップリング等で接続することになり、そのためのスペースを必要とし、流体機械が大型化し、構造も複雑になっていた。また、接続のための芯出し作業が必要で高い組み立て精度を要し、製造コストの上昇を招いた。

【0006】なお、駆動軸を圧縮機や膨張機の外部に突出させない構造の流体機械として、特開平7-229482号公報が開示されている。この流体機械は、内蔵型モータの出力軸と一体の駆動スクロールと、この駆動スクロールに従動する、両面にスクロールを持ち、変心した中間スクロールと、この中間スクロールに従動する、駆動スクロールと同心の従動スクロールとを有し、駆動スクロールと中間スクロールとの間を圧縮室、従動スクロールと中間スクロールとの間を膨張室としたものである。なお、特開平7-229482号公報には、変心した中間スクロールとその先の従動スクロールに、具体的にどのようにして回転が伝えられるのかは、あまり明瞭には説明されていない。

【0007】また、この発明と構造が比較的類似した圧縮機としては、特開平9-310689号公報がある。この圧縮機は、内蔵型モータの変心出力軸により両面に圧縮用旋回スクロールを備えた可動スクロールにより可動スクロールの両側の圧縮室で並列にガスを圧縮する。両側の圧縮室はガス流を二つに仕切ることなく、その吸入室と吐出室とが共通である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、上述のカップリング接続構造のスクロール式流体機械の問題点を解決し、コンパクトで製造コストが低く、効率のよいスクロール式流体機械を提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するために、この発明は、所定量偏心した偏心軸を有する駆動軸と、第1のフレームに配設した渦巻状の圧縮室側固定スクロールと、上記圧縮室側固定スクロールと対向させて第2のフレームに配設した渦巻状の膨張室側固定スクロールと、上記圧縮室側固定スクロールの渦巻の隙間に嵌め込まれた圧縮室側旋回スクロールおよび上記膨張室

側固定スクロールの渦巻の隙間に嵌め込まれた膨張室側旋回スクロールを旋回スクロール基板の両面に互いに背中合わせに一体に形成してなり、上記旋回スクロール基板が上記第1のフレームと第2のフレームの間に形成される作動室を二つに仕切って上記圧縮室と膨張室とを形成し、かつ、上記偏心軸に回動自在に取り付けられて、上記駆動軸に対して偏心して旋回する旋回スクロールとを具備し、また、上記駆動軸が第1のフレームまたは第2のフレームに内蔵されたモータの出力軸となっているものである。

【0010】このモータを内蔵したスクロール式流体機械においては、圧縮室を膨張室とモータとの中間に配設し、スクロールの渦巻きの向きを圧縮室のガスが外周から中心に向けて圧縮するようにして、圧縮室により圧縮されたガスの少なくとも一部がモータおよびその軸受の隙間を通過するようにすると、圧縮ガスを利用して、モータ、軸受の冷却も行え、また、オイルを含んだガスを圧縮する場合には、軸受の潤滑にも有効である。

【0011】

【発明の実施の形態】この発明の実施の形態を、以下、図面を参照して説明する。

【0012】図1は、この発明の一実施の形態を示すスクロール式流体機械の縦断面図である。図1において、1は、スクロール式流体機械の駆動用のモータ、2は圧縮室、3は膨張室、4は、第1のフレーム、5は、モータ1を囲って第1のフレーム4内に内蔵するモータカバー、6は、第1のフレーム4の前方に形成される作動室7を塞ぐ第2のフレームである。上記モータ1は、上記第1のフレーム4に内蔵され、モータ1のステータ1aが第1のフレーム4に固定され、ロータ1bはモータ1の出力軸8に固定されている。

【0013】この出力軸8は、ロータ1bの前後で、第1のフレーム4に取り付けられた主軸受9、モータカバー5に取り付けられた副軸受10により回転自在に保持されていて、後に説明する流体機械の駆動軸となっている。

【0014】上記出力軸8の作動室7側先端部は、偏心量eだけ偏心した偏心軸8aとなっている。

【0015】上記圧縮室2の第1のフレーム4の前面には、渦巻状の圧縮室側固定スクロール11が、また、上記膨張室3の第2のフレーム6の内側には、渦巻状の膨張室側固定スクロール12が配設されている。上記圧縮室側固定スクロール11と膨張室側固定スクロール12とは、互いに対向させてある。

【0016】更に、圧縮室2には、上記圧縮室側固定スクロール11の渦巻の隙間に嵌め込まれた圧縮室側旋回スクロール13aが、また、膨張室3には、膨張室側固定スクロール12の渦巻の隙間に嵌め込まれた膨張室側旋回スクロール13bがあって、これらの圧縮室側旋回スクロール13a、膨張室側旋回スクロール13bは、

旋回スクロール基板13cの両面に互いに背中合わせに一体に形成されて、旋回スクロール13を構成している。

【0017】上記旋回スクロール13は、上記偏心軸8aに軸受14を介して回動自在に取り付けられ、上記偏心軸8aにより、公転運動をするようになっている。また、旋回スクロール13は、図示しない自転防止機構により、公転のみを許容され自転しないようになっている。

【0018】そして、上記旋回スクロール基板13cは、第1のフレーム4と第2のフレーム6の間に形成された上記作動室7を二つに仕切って上記圧縮室2と膨張室3とを形成しており、この旋回スクロール基板13cは、旋回スクロール13の旋回中、この実施の形態では、常に第2のフレーム6の端面6aとの接触を維持して、圧縮室2と膨張室3と間のシールを保っている。

【0019】上記固定スクロール11、12と旋回スクロール13のスクロールの形状は通常用いられているものである。すなわち、固定スクロール11、12の溝に嵌め込まれた旋回スクロール13の圧縮室側旋回スクロール13a、膨張室側旋回スクロール13bの壁を部分的に圧縮室側固定スクロール11、膨張室側固定スクロール12の壁に接触させ、接触部分と接触部分との間に閉じ込められるガスを、旋回スクロール13の旋回につれて接触部分が移動することにより、圧縮したり、膨張させたりする点は、従来のものと同様である。

【0020】圧縮室2では、旋回スクロール13の旋回により、この実施の形態では、外周から中心に向けてガスを圧縮しながら送っていくような向きに渦巻を設けたから、圧縮室2の外周に圧縮室吸入口15を設け、また、圧縮室2の中心に駆動軸8に設けた連通孔16の一端を開口させ、他端を圧縮室吐出孔17に開口させてある。

【0021】圧縮室2の圧縮されたガスの一部は、駆動軸8の外周隙間18から主軸受9側へ漏れる。モータ1を囲う第1のフレーム4とモータカバー5とは内部を密閉しているから、漏れたガスは、ステータ1aとロータ1bとの隙間、副軸受10を通過して圧縮室吐出孔17で合流する。この間、圧縮されたガスは、モータ1、軸受9、10を冷却する。

【0022】膨張室3では、旋回スクロール13の旋回により、この実施の形態では、中心から外周に向けてガスを膨張させながら送っていくような向きに渦巻を設けたから、膨張室3の外周に膨張室吐出孔19を設け、また、膨張室3の中心に膨張室吸入口20を設けてある。

【0023】モータ1に通電してそのロータ1b、駆動軸8を回転すると、圧縮室2では、圧縮室吸入口15からガスを吸入して圧縮し、圧縮されたガスは、連通孔16、一部は軸受9、10、モータ1の隙間を通して圧縮室吐出孔17から外部へ送られて使用される。同時に、

膨張室3では、高圧ガスを膨張室吸入口20から吸入して膨張させ、その膨張仕事量だけモータ1の動力を軽減して(図4参照)、膨張室吐出孔19へ送る。

【0024】この発明のスクロール式流体機械は、上述の実施の形態の他、モータを第2のフレーム側に設けて、モータ、膨張室、圧縮室の順に配設することもできる。スクロールの渦巻きの向きを変えれば、圧縮室の吸入口と吐出口を逆にしたり、膨張室の吸入口と吐出口を逆にしたりすることもできる。

【0025】また、モータを内蔵とせず、駆動軸を外部に突出させて、外部からスクロール式流体機械を回転駆動するようにしてもよい。

【0026】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、この発明のスクロール式流体機械は、旋回スクロール基板の両面に圧縮室側旋回スクロールと膨張室側旋回スクロールを一体に形成してなる旋回スクロールを旋回させて、圧縮室のガスを圧縮し、同時に、膨張室のガスを膨張させるようにしたから、カップリング等による接続構造と比べて、コンパクトにまとまり、芯出しの必要がないから製造コストが低く、しかも、両旋回スクロール間の寸法精度と剛性が高くて、効率よく膨張室側のガスの膨張仕事

を回収できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施の形態を示す縦断面図。

【図2】エアサイクル空調を説明する説明図。

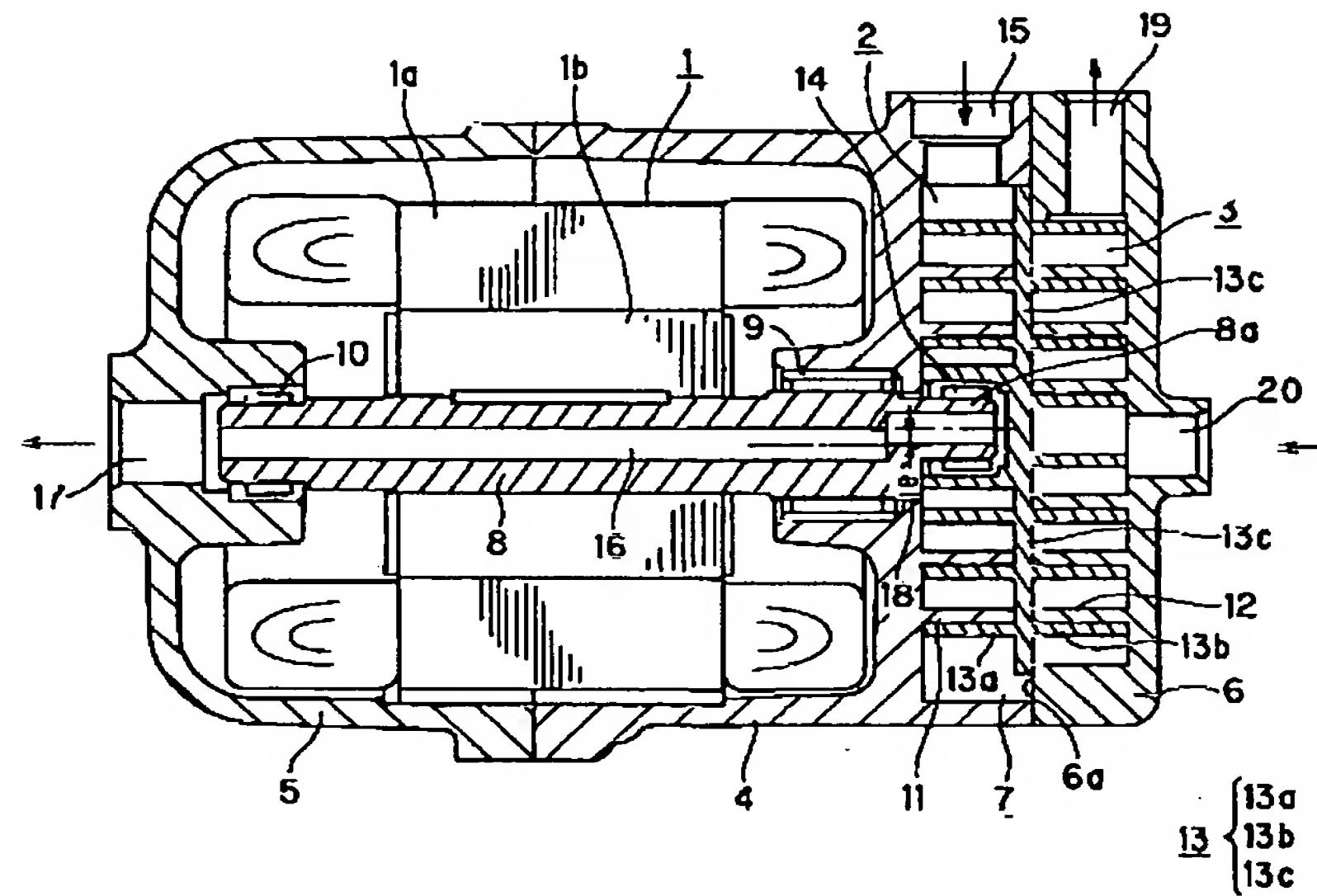
【図3】燃料電池への酸素の圧縮供給を説明する説明図。

【図4】圧縮・膨張行程における仕事量を説明する説明図。

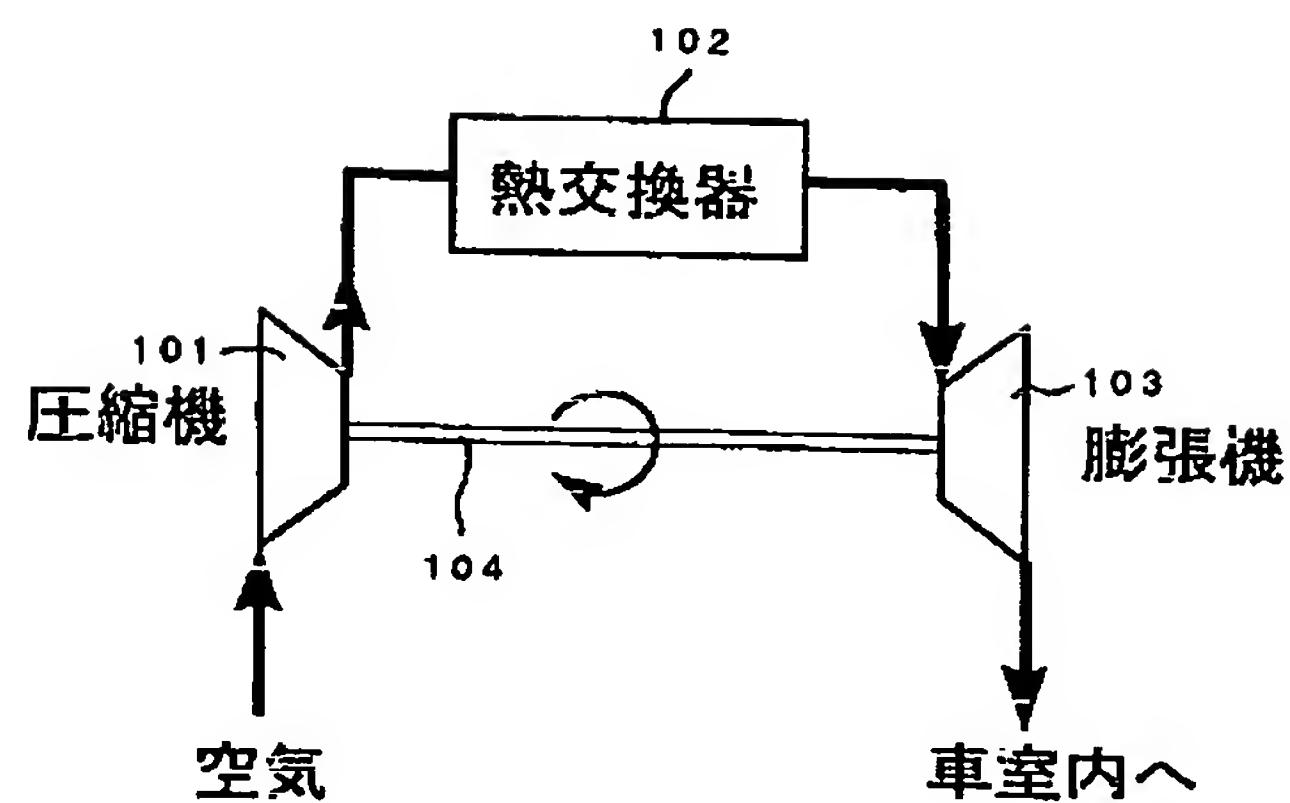
【符号の説明】

- 1 モータ
- 2 圧縮室
- 3 膨張室
- 4 第1のフレーム
- 6 第2のフレーム
- 7 作動室
- 8 出力軸(駆動軸)
- 11 圧縮室側固定スクロール
- 12 膨張室側固定スクロール
- 13 旋回スクロール
- 13a 圧縮室側旋回スクロール
- 13b 膨張室側旋回スクロール
- 13c 旋回スクロール基板

【図1】



【図2】



【図4】

